



DU PROJET DÉMONSTRATIF À LA GÉNÉRALISATION DU BOIS LOCAL

Jeudi 22 janvier 2015, Montpellier

Colloque

SÉLECTION D'ARTICLES

EK (EcologiK),
revue consacrée à l'architecture et à l'urbanisme éco-responsables

Présentée par :

Dominique Gauzin-Müller,
architecte, rédactrice en chef d'EK (EcologiK), présidente d'honneur du jury du Prix National de la Construction Bois

13, rue du général Bertrand 75007 Paris - Tél. 01 45 67 47 98 - Fax. 01 45 67 25 99 - federation@communesforestieres.org

www.fncofor.fr

Hêtre, le retour

CENTRE PÉRISCOLAIRE À TENDON, VOSGES



Un maire volontaire, des architectes engagés, des entreprises motivées, des partenaires enthousiastes… et le miracle se produit. Avec le soutien technique du CRITT bois d'Épinal, un projet expérimental en filière courte dessiné par Claude Valentin, directeur de l'agence Haha, a émergé au cœur d'un village des Vosges. Structure en hêtre et isolation en paille pour un centre périscolaire pas comme les autres.



© PER hêtre pays d'epinal/christophe voegele - visuel.création

Tendon est une commune forestière de 515 habitants à proximité du Parc naturel des Ballons des Vosges. Sa plaisante situation au pied des montagnes, à 18 kilomètres d'Épinal, explique une augmentation de 15 % de sa population depuis dix ans. En 2009, la nécessité d'accueillir plus d'enfants en périscolaire a fait écho à l'appel lancé par la Chambre départementale des métiers et de l'artisanat pour valoriser du bois local dans une construction expérimentale. Objectifs : apporter un appui technique aux scieurs, pour renforcer leur compétitivité, et rapprocher autour d'une démarche en filière courte les entreprises de la première et de la deuxième transformation. L'opération Cœur de Tendon, qui combine salle des fêtes et garderie en hêtre communal, a été retenue parmi douze candidatures. Son concepteur, Claude Valentin, connaît bien le village : son grand-père y était paysan. À la tête d'une agence de douze architectes et techniciens en génie civil, il décline ses œuvres[1] autour de plusieurs leitmotive : culture constructive, circuits courts, travail collaboratif, recherche et innovation.

Cabane en bois, cabane en paille

Remodelant la place du village, la silhouette trapue surmontée d'un « panier » en bois du nouveau centre périscolaire montre qu'une architecture contemporaine bardée de tavaillons de mélèze peut s'intégrer dans le cadre minéral du bâti lorrain traditionnel. Compact pour conserver la chaleur, il est sculpté selon un prisme dont les faces vitrées sont tournées vers les vues les plus intéressantes. Au rez-de-chaussée, la salle à manger, entourée de l'office et des sanitaires, s'ouvre sur la place. La salle d'activités de l'étage est en double hauteur, avec une petite mezzanine. À l'intérieur, tout est en hêtre : le revêtement mural, le parquet, les portes, l'escalier, le plafond des combles. Cette accueillante « cabane » pour les enfants en bois et paille est également exemplaire par son efficacité énergétique : elle devrait consommer moins de 36 kWh/m^2.an. Équipée d'une ventilation double flux, elle est chauffée par le poêle à bûches qui trône en son centre.

Du bois bien de chez nous

L'opération a offert au maire de Tendon, Clément Gérard, un débouché pour le hêtre encore peu valorisé d'une forêt communale de 82 hectares. L'agence Haha architectures et le CRITT bois[2] se sont penchés sur la meilleure manière de le mettre en œuvre. Condition *sine qua non* : que les solutions soient appropriables par les petites entreprises du territoire ! Les contraintes étaient nombreuses. Certaines venaient de l'absence de normalisation spécifique et du contexte industriel : équipement sommaire des scieries artisanales, manque de personnel qualifié, faible expérience dans le séchage, etc. Mais la plupart étaient liées au matériau lui-même : bois de qualité secondaire, faibles sections (majoritairement autour de 20/100 mm), faibles longueurs (souvent inférieures à 1 mètre). En plus, le hêtre est nerveux, avec une tendance à la torsion quand il sèche ou travaille, et il est difficile à coller et à assembler mécaniquement. Par ailleurs, le sciage a dévoilé que plusieurs des arbres choisis avaient été mitraillés pendant la guerre, ce qui les a rendus inaptes à la construction. Outre des problèmes techniques, la démarche a soulevé de nombreuses questions : Comment mobiliser chaque intervenant ? Comment entrer dans le cadre d'un marché public ?

Circuits courts, mode d'emploi

La commune a fourni 50 mètres cubes de hêtre et missionné des entreprises pour l'exploitation puis la transformation dans le cadre d'une MAPA[3]. Via un marché de prestation de service, l'Office national des forêts (ONF) a été retenu pour superviser la sélection des arbres, le bûcheronnage et le débardage, alors que le CRITT définissait les caractéristiques, physiques et mécaniques, du hêtre de Tendon. La mise en place d'une filière courte a été respectée. Les grumes ont été sciées et séchées dans l'entreprise Vincente à Rambervillers, à 30 kilomètres de la forêt. Les planches ont été délignées à Saint-Dié par la société Mandray, qui a effectué le traitement fongicide et insecticide au Xylophène demandé par le bureau Veritas, avant de les transporter à Provenchères-sur-Favre chez le charpentier Yves Sertelet, à 55 kilomètres du chantier.

Un projet solidaire

Ce bâtiment complexe ne doit sa réussite qu'à la concertation de tous les acteurs, de l'amont (la forêt) à l'aval (l'artisan), et à l'ambiance constructive qui régnait entre eux.

Ce bâtiment complexe ne doit sa réussite qu'à la concertation de tous les acteurs, de l'amont (la forêt) à l'aval (l'artisan).

Le lot bois était séparé en deux : structure et vêture extérieure. Quand le charpentier a annoncé un retard de trois mois en début de chantier, ce qui repoussait la pose des bardeaux en février, le tavaillonneur a trouvé une solution astucieuse. Avec les fagots de bardeaux (arrivés eux de Sibérie, car le mélèze français est rare), il a préfabriqué des éléments à hauteur d'homme, dans le confort et la sécurité de l'atelier. Ces panneaux couvrant la moitié de chaque face ont ensuite été mis en place sur les lattes fixées par le charpentier sur l'Agepan, qui protège de la pluie et du vent. Seules les écailles de la couverture et celles qui assurent la couture des éléments muraux ont été fixées sur le site. En toiture, un pare-pluie a été nécessaire à cause de la neige soufflée. Julien Mussier, chef de projet, précise : « Un des défis était l'association de produits encore peu usités (frein vapeur hygrovariable) et de pratiques ancestrales, comme les essis[4]. » Avec en toile de fond les exigences du bureau de contrôle...

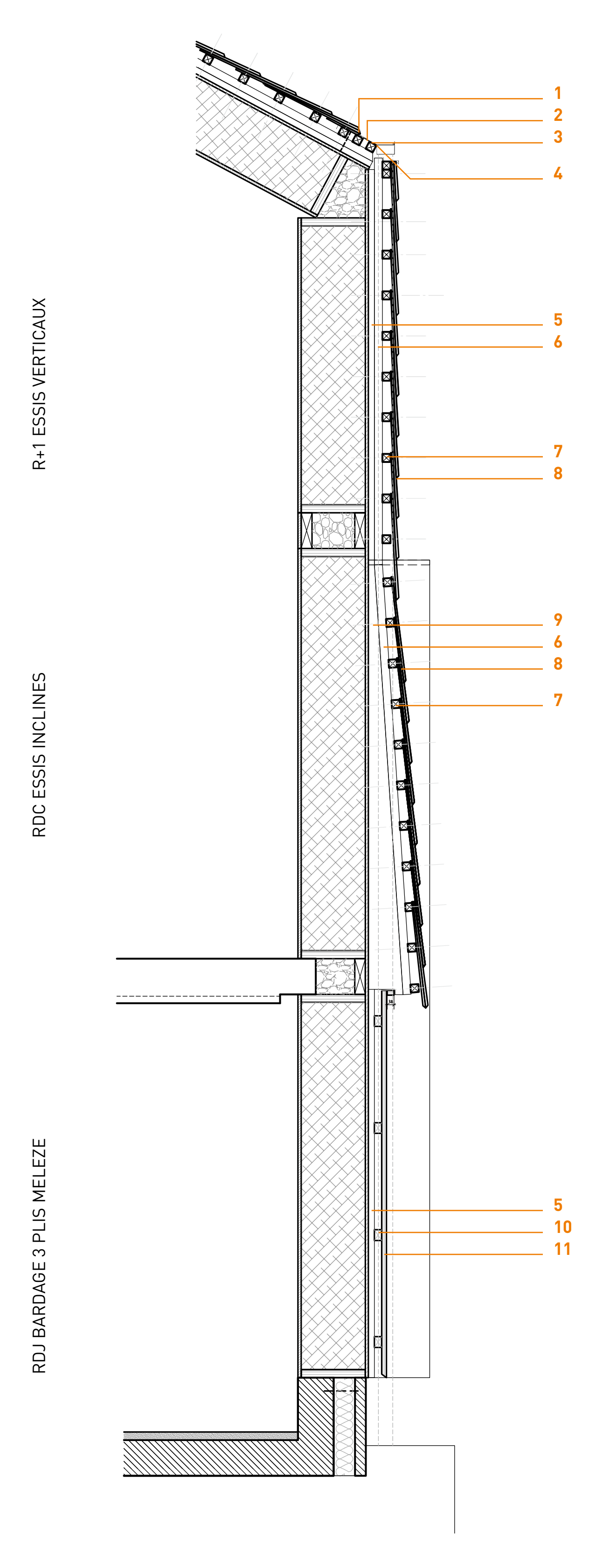
Une grande fête a scellé la fin du chantier. S'inspirant d'une tradition suisse, tous les acteurs ont écrit quelques phrases sur des bouts de papier qui ont rempli deux bouteilles glissées sous les derniers bardeaux de la toiture. « Un moment très fort », se souvient Claude Valentin, qui défend « une attitude post-industrielle et une architecture qui respecte l'humain dans toutes ses dimensions : culturelle, écologique, technique, économique, sociales et poétique ». Aujourd'hui, l'expérience de Tendon se poursuit pour l'agence Haha à travers de nouveaux projets, comme la salle de musiques actuelles (SMAC) d'Épinal. •

dominique gauzin-müller


© PER hêtre pays d'épinal /christophe voegele - visuel création


© atelier d'architecture haha

1. Voir La Damassine (*EcologiK* n°19) et le collège Charlet (*EcologiK* n°18).
2. Centre de ressources pour les entreprises de la filière bois dont le laboratoire est commun avec celui de l'École nationale supérieure des technologies et industries du bois (ENSTIB) d'Épinal.
3. Marché passé selon la procédure adaptée, utilisable en dessous d'un seuil de 210 000 euros HT.
4. Expression vosgienne pour désigner tavaillons ou bardeaux.

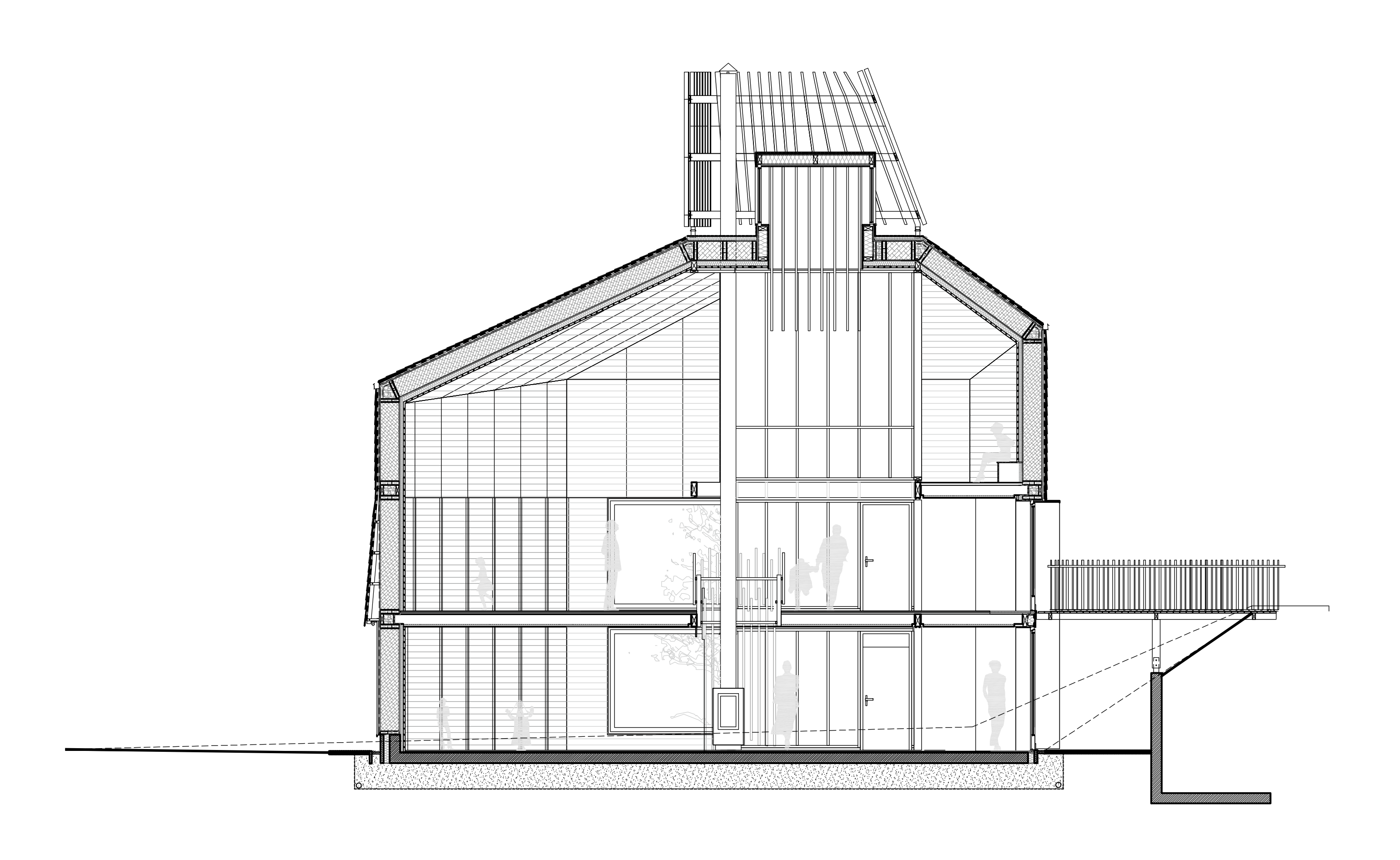


1
2
3
4
5
6
7
8
11
5
9
10
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
13
5
9
10
11
16
24
25
26
16
27
28
5
29
30
31
32
33
34
35
36

Coupe sur façade

1. bavette en alu laqué
2. joint de liaison et étanchéité
3. gouttière encastrée en alu laqué
4. crochet à neige
5. lattage support, ép. 35 mm
6. second lattage, ép. 45 mm
7. voligeage, ép. 45 mm
8. bardeaux 3 épaisseurs
9. chaise support
10. contre lattage, 40 x 60 mm
11. bardage 3 plis mélèze, ép. 27 mm

1. bardeaux 3 couches
2. panneau pare-pluie contreventant extérieur AGEPAN, ép. 16 mm
3. botte de paille sur chant, ép. 360 mm
4. panneau contreventant intérieur, ép. 18 mm
5. frein-vapeur intérieur hygrovariable
6. isolation intérieure en laine de bois, ép. 60 mm
7. vide technique
8. parement hêtre, ép. 35 mm
9. lisse-basse caisson R+1
10. isolant ouate de cellulose insufflée
11. poutre de rive extérieure
12. poutre de rive intérieure
13. lisse haute caisson KERTO
14. cadre 3 plis épicéa (lot charpente)
15. menuiserie
16. retour isolant laine de bois, ép. 20 mm
17. cadre 3 plis mélèze (lot menuiserie)
18. panneau épicéa, ép. 21 mm (lot menuiserie)
19. alèse
20. lambourbe, 28 x 45 mm
21. parquet hêtre, ép. 25 mm
22. résiliant laine de bois, ép. 20 mm
23. panneaux en planches sur chant clouées
24. cadre 3 plis
25. panneau 3 plis mélèze, ép. 27 mm
26. bavette aluminium
27. menuiserie
28. panneau 3 plis épicéa, ép. 21 mm
29. lisse basse caisson rdc KERTO
30. Compriband
31. linoléum + barrière anti remontée
32. chape, ép. 50 mm
33. dalle radier, ép. 220 mm
34. géotextile, 150g/m²
35. granulat de verre expansé Technopor, ép. 500 mm
36. géotextile, 150g/m²



LES DÉFIS D'UN CHANTIER EXPÉRIMENTAL

Les murs épais en bottes de paille sont posés sur un radier en béton isolé par du granulat de verre expansé (Technopor) : une solution qui forme une enveloppe homogène et supprime les ponts thermiques périphériques. Murs et toiture du polyèdre sont constitués d'éléments porteurs préfabriqués : une plaque d'Agepan côté extérieur et un OSB côté intérieur sont fixés sur des poutres et montants à caisson avec deux âmes en hêtre (6 x 14 cm) entre deux plaques d'OSB (12 mm). L'isolation répartie est assurée par 36 centimètres de paille. Les éléments porteurs, composés de trois parties pour chaque face du prisme, ont la hauteur d'un niveau. Le plus grand mesure environ 11 mètres par 2,30. Montage et boulonnage ont duré une semaine par niveau à cause de la géométrie complexe, qui demandait un calage minutieux aux angles. Le plancher est en planches d'épicéa clouées sur chant. Une première pour le charpentier qui a peiné sur le plan polygonal. Le décalage obtenu en alternant des sections de 20 et 25 centimètres de hauteur améliore l'acoustique. La largeur de 45 millimètres permet de glisser des petits néons dans les fentes. En parement des murs intérieurs, les voliges non rabotées, assemblées à mi-bois, ont 30 millimètres d'épaisseur pour assurer une stabilité au feu pendant 30 minutes et protéger la structure. Le commandant des pompiers sait que le hêtre est un bois très résistant. Les lames ont une longueur de 1,10 mètre et des épaisseurs variables pour créer un effet esthétique... et optimiser le stock de bois à disposition !


© jacques simon


© jacques simon

FICHE TECHNIQUE

Lieu : Tendon, Vosges.
Programme : équipement périscolaire (salle à manger et annexes, salle d'activités avec mezzanine).
Maîtrise d'ouvrage : commune de Tendon.
Maîtrise d'œuvre : Haha architectures (Claude Valentin, architecte ; Katarina Dubravcova, chef de projet en phase études ; Julien Mussier, chef de projet en phase chantier), Adam (structure béton), CRITT bois (partenaire structure bois), Terranergie (BET thermique).
Entreprises bois : scierie Vicente (sciage, séchage), scierie Mandray (délignage, traitement), Sarl Yves Sertelet (structure bois), Elem bois (tavaillons), Vaxelaire (menuiserie intérieure), Lecomte (menuiserie extérieure).
Surface : 310 m² SHON.
Calendrier : premières études été 2009, chantier juin 2011 à juin 2012.
Système constructif et matériaux : panneaux à caissons en hêtre (murs et toiture), bottes de paille (isolation), planches d'épicéa sur chant clouées (plancher), hêtre massif (revêtement mural, plafond, escalier, portes), tavaillons de mélèze (bardage).
Coût global : 585 000 euros HT.
Performance énergétique RT2005 :
Cep 34,6 kWhep/m²SHON.an, Ubât 0,191 W/m².K.

À NOTER

Prochainement, le Syndicat Mixte du Pays d'Epinal lancera un concours d'architectes sur la réalisation de maisons en hêtre.
Plus d'infos sur www.hetredesvosges.fr.

COMMENT VALORISER UNE RESSOURCE LOCALE ?

Malgré sa taille modeste et son site rural, le centre périscolaire de Tendon a de multiples parrains ! Dès le départ, un comité de pilotage scientifique a été mis en place et la démarche de recherche et développement a été cofinancée dans le cadre d'un accompagnement à l'innovation. Le résultat met en exergue le savoir-faire des entreprises locales et un matériau en cours de normalisation, qui intéresse architectes et entreprises bien au-delà de la Lorraine. *EcologiK* a interrogé l'un des acteurs institutionnels du projet : Isabelle Molin, directrice du CETIFAB[1] à la Chambre des métiers et de l'artisanat (CMA) des Vosges.

***EcologiK*_ Qu'est ce qui a conduit le CMA à s'impliquer dans un projet comme le périscolaire de Tendon ?**

Isabelle Molin_ Nous avons initié ce projet dans l'objectif d'intégrer les « scieries de pays »[2] dans la boucle de la construction bois. Ces petites entreprises ont un savoir-faire riche et tiennent une place importante dans l'économie rurale et la transformation de la ressource locale. Mais elles ne sont pas en mesure de fournir les sciages industrialisés plébiscités dans la construction. La CMA Vosges, avec son équipe d'ingénieurs dédiés à cette filière, voulait démontrer la possibilité de construire avec les bois courts produits par ces scieries artisanales, sans aboutage, sans collage, avec des assemblages vis et clous… tout en restant dans les prix du marché, en respectant les réglementations et normes en vigueur et en approchant le « passif » ! Nous voulions que cette recherche s'appuie sur du concret : la construction d'un équipement avec un maître d'ouvrage public, pour se placer dans des conditions réelles et valider nos solutions via le bureau de contrôle. En outre, un bâtiment construit a une valeur démonstrative. Nous avons donc lancé un appel à projet avec l'association des maires pour trouver un maître d'ouvrage prêt à jouer le jeu. Représentatif d'une opération rurale, le projet du périscolaire de Tendon a été sélectionné et une convention avec la mairie a acté les engagements. La CMA s'y est engagée à accompagner le projet en mettant à disposition un animateur et une équipe technique. La commune a promis de respecter les valeurs fondatrices : intégrer les savoir-faire locaux et porter cette exigence tout au long de l'opération, la faire apparaître dans le CCTP et comme critère de sélection lors de l'appel à candidature de la maîtrise d'œuvre. L'agence Haha architectures a été retenue par le maître d'ouvrage grâce à sa lettre de motivation énonçant à la fois son intérêt pour les valeurs du projet et ses compétences pour les prendre en compte. La CMA a mobilisé les ingénieurs du CRITT Bois d'Épinal et recruté Haha architectures comme consultant pour la recherche. L'agence a travaillé avec un comité technique regroupant scieurs, charpentiers et agent ONF, qui ont exprimé leurs attentes : valoriser le hêtre de la commune, définir un système constructif adapté aux bois courts, etc. La CMA a financé l'accompagnement à l'innovation avec ses partenaires[3].

Quelles suites aura cette démarche ?

Le périscolaire est achevé et nos objectifs ont été atteints. Un bilan de l'opération réalisé suite à la demande de la CMA Vosges par le Centre de recherche en architecture et ingénierie (CRAI) de Nancy montre l'intérêt de la démarche et suggère de transférer la méthodologie. Des collectivités, des interprofessions et divers organismes en France partageant les préoccupations de la CMA (intégration des scieries de pays, valorisation des feuillus) s'intéressent à Tendon. Nous mettons les enseignements de cette réalisation à leur disposition.

Cette démarche est-elle reproductible ailleurs en France ?

Il faudrait lancer un appel à projets qui reprenne les attendus de Tendon et s'inspire de la méthodologie mise en place pour que d'autres maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre se préoccupent de travailler vraiment en filière, avec la ressource locale. Le programme « 100 constructions publiques en bois local »[4] de la FNCOFOR, qui référence Tendon, encourage déjà les communes à aller dans ce sens. •

propos recueillis par éric justman

1. Centre des techniques et innovations de la filière artisanale bois au sein de la Chambre des métiers et de l'artisanat des Vosges.
2. Plus de 1000 scieries françaises, soit les 2/3, sont artisanales.
3. Europe, Conseil régional de Lorraine, Conseil général des Vosges.
4. http://portail.fncofor.fr/content/medias/7743344786568555923.pdf.

Vorarlberg en Savoie

Centre communal BBC à Saint-Jean d'Arvey

En Savoie, le bois est une ressource abondante, dont la transformation et l'emploi dans le bâtiment en circuits courts concourent au développement éco-responsable des zones de montagne. Avec l'équipement multifonctionnel BBC, qui trône aujourd'hui au cœur du village, Saint-Jean d'Arvey a fait le choix d'un matériau et d'entreprises certifiées Bois des Alpes. Le maire et son architecte, Vincent Rocques, ne cachent pas l'influence du Vorarlberg…

texte : **dominique gauzin-müller**
photos : **frenchie christogatin**







Le centre communal est implanté au coeur du village, au bord de la route départementale qui traverse Saint-Jean d'Arvey.

Saint-Jean d'Arvey, commune de 1 500 habitants dans l'agglomération de Chambéry, fut une pionnière de la transition énergétique : logements sociaux bioclimatiques avec pompe à chaleur et solaire thermique vers 1980, chaufferie aux plaquettes forestières et réseau de chaleur en 2004. Pas question de s'arrêter en si bon chemin ! Dès son élection en mars 2008, le maire Jean-Claude Monin et son Conseil municipal programment la construction d'un bâtiment abritant sous le même toit mairie, bibliothèque, crèche et garderie scolaire. Un voyage d'étude dans le Vorarlberg insuffle des objectifs novateurs : « une architecture moderne en bois local, la mise à disposition d'arbres de la commune à des entreprises de transformation, une consommation énergétique très faible et une étroite concertation entre les différents acteurs ». Une belle aventure est en marche… et en juin 2012, une inauguration festive regroupe tout le village sur la place créée devant le bâtiment.

Du bois en mixité

Le nouvel équipement est implanté entre l'école et des commerces, sur un terrain à forte pente en amont de la route départementale qui traverse la commune. Son concepteur, Vincent Rocques, l'a voulu « sobre, frugal et peu loquace, pour se fondre dans son contexte ». Il a tiré profit du dénivelé pour articuler astucieusement sur trois niveaux les différentes fonctions, accessibles chacune par une entrée distincte de plain pied. Mairie et bibliothèque s'ouvrent sur un parvis minéral bordant la chaussée. Au-dessus, une terrasse en bois mène à la salle des délibérations et aux bureaux des services municipaux tandis qu'une passerelle conduit à la crèche, au dernier étage.
Contraintes sismiques et réglementation incendie ont induit le choix d'une structure mixte optimisant les qualités complémentaires de plusieurs matériaux. Le noyau central en béton regroupe les pièces humides, les locaux techniques et les gaines des réseaux tout en assurant le contreventement. Visible à l'intérieur comme à l'extérieur, le bois a la part belle : poteaux de la façade rideau, ossature et bardage des murs périphériques, aménagement intérieur. Quant aux planchers, ils sont constitués, selon la technique de la Dalle opportune, de planches de 5 centimètres de large et 22 de haut, disposées sur chant en quinconce et assemblées par des vis de 18 centimètres de long.

Page de droite

Chacune des quatre entités du pôle multifonctionnel dispose d'un accès propre de plain pied. Au niveau intermédiaire, la salle des délibérations est accessible côté est par une terrasse en bois.

Au nord, dans la pente, une passerelle métallique mène à la crèche, qui occupe le dernier étage.



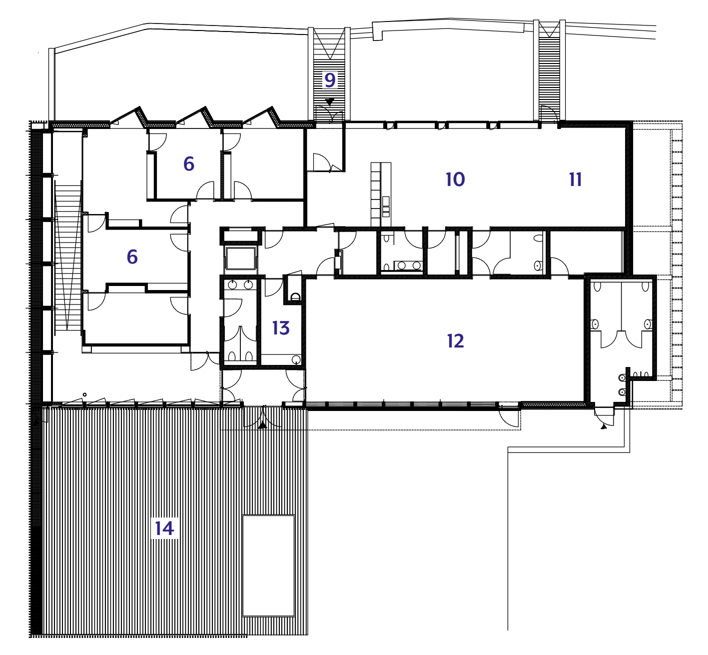


Les bureaux de la mairie, orientés à l'ouest, captent le soleil du sud par des bow-windows.

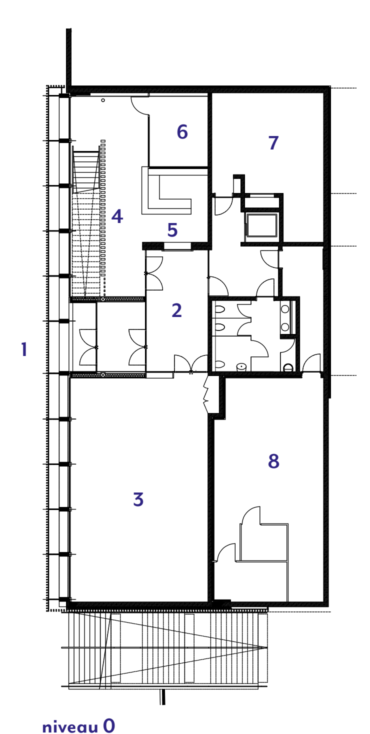


Au rez-de-chaussée, la bibliothèque est vitrée sur le parvis ménagé devant le bâtiment pour créer une place au cœur du village.

niveau 2



niveau 1



niveau 0

1. entrée principale
2. hall d'accueil
3. bibliothèque
4. attente public
5. accueil mairie
6. bureaux
7. archives mairie
8. local technique
9. entrée périscolaire
10. zone de jeux d'éveil
11. zone de soutien scolaire
12. salle des délibérations
13. kitchenette
14. belvédère
15. entrée crèche
16. rangements divers
17. salle de repas
18. local personnel
19. salles d'activités
20. dortoirs
21. local change / sanitaires
22. terrasse couverte

Certifié Bois des Alpes

« L'utilisation du bois fait appel à la filière des Bauges afin de réduire les coûts de transport et de solliciter le savoir-faire des intervenants locaux pour transformer les grumes en planches », raconte l'architecte. Pour la structure, la Municipalité a privilégié du bois tiré de la forêt communale de 550 hectares, certifiée PEFC[1] et gérée par l'ONF[2]. Après un tri visuel et mécanique, une coupe de 1320 mètres cubes de sapin, déjà prévue dans le plan d'aménagement, a fourni le matériau de grande résistance (C40) nécessaire à la construction. Pendant l'été 2010, au fur et à mesure de l'exploitation, les caractéristiques des grumes ont été vérifiées avec l'appareil Sylvatest®. Les 520 mètres cubes ainsi sélectionnés avaient une qualité maximale : sans défaut et avec un accroissement régulier des cernes. Circuit court n'est pas ici un vain mot : le bois a été débité à 30 kilomètres de là, à Cusy, puis séché à la Compôte. Les 270 mètres cubes de sciages livrés à l'entreprise de charpente Darvey, à 20 kilomètres du chantier, ont subi un second tri mécanique, et seulement 200 mètres cubes ont terminé leur périple dans les planchers et l'enveloppe du bâtiment. S'ils n'ont pas poussé à Saint-Jean d'Arvey, le hêtre et le pin des menuiseries, le mélèze du bardage et du platelage extérieur (30 mètres cubes venu du Trièves, au sud de l'Isère) ainsi que le sapin du lamellé-collé ont tous le tampon Bois des Alpes[3].

Clin d'oeil à Hermann Kaufmann

Comme le centre communal de Ludesch dessiné par Hermann Kaufmann, le bâtiment est assez découpé pour se fondre dans son contexte rural, mais assez compact pour être énergétiquement vertueux. Les murs sont isolés par 20 centimètres de laine de bois entre les montants en sapin plus un panneau en fibres de bois servant de pare-pluie sous le bardage en mélèze ventilé. Un OSB assure côté intérieur la fonction de frein-vapeur pour une paroi perspirante. La dalle de toiture en planches sur chant est isolée par 24 centimètres de polyuréthane. L'étanchéité à l'air a fait l'objet d'un soin particulier. Deux tests ont été réalisés, pendant les travaux puis à la fin du chantier, en présence du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre et des artisans, pour contribuer à leur formation. Le résultat de 0,43 $m^3/h.m^2$ (différentiel 4 Pa) est nettement meilleur que ce qui est demandé pour la certification BBC. Avec une valeur n50 de 0,58 volume/heure[4], le bâtiment répond même aux exigences du label Passivhaus. Le plancher chauffant est relié au réseau de chaleur communal pour une consommation prévue de 21 kWh/m^2.an.

« Le bâtiment est sobre, frugal et peu loquace, pour se fondre dans son contexte ». Vincent Rocques



Dans la garderie comme ailleurs : du bois dedans, du bois dehors, et la vue sur la forêt dont provient le sapin de la structure.

Les panneaux photovoltaïques, posés sur la verrière qui protège la terrasse de la crèche côté sud, ont une puissance d'environ 8 kilowatts.

Comme dans les villages du Vorarlberg, un équipement d'une telle qualité n'est possible qu'avec de nombreuses subventions. La Communauté européenne, la Datar, la région Rhône-Alpes, l'ADEME, le Conseil général et la Caisse d'allocations familiales de la Savoie ont tous mis la main à la poche pour un total de 70 % du budget. Engagée dans le programme « 100 constructions publiques en bois local pour 100 communes forestières », la Municipalité a également reçu le soutien du Parc naturel régional du Massif des Bauges à travers sa Charte forestière de territoire. En saluant le courage et la ténacité de tous les acteurs de ce projet pilote vraiment éco-responsable, espérons qu'il fera beaucoup d'émules, dans les Alpes et ailleurs. •

1. Pan European Forest Certification est un label qui garantit la gestion durable d'une forêt.
2. Office national des forêts.
3. Cette certification française, issue d'une démarche lancée en 2008, garantit l'origine alpine et les caractéristiques techniques du bois, le respect des normes en vigueur ainsi que l'intervention d'entreprises locales organisées « en grappes ».
4. Taux de renouvellement d'air sous une pression différentielle de 50 pascals.

FICHE TECHNIQUE

Lieu : Saint-Jean d'Arvey.
Programme : bâtiment communal multifonctionnel (mairie, bibliothèque, garderie scolaire, crèche).
Maîtrise d'ouvrage : Commune de Saint-Jean d'Arvey.
Architecte : Vincent Rocques.
Bureaux d'études : CBS-CBT (BET bois), Secobat (BET béton), ITF (BET fluides), EA2C (économiste), ADP Dubois (paysagiste).
Entreprises bois : Dagand (scieur), Darvey (charpente et menuiserie).
Surface : 1000 m² SHON.
Calendrier : concours 2008, permis de construire 2009, chantier janvier 2011 à juin 2012.
Coût des travaux : 2,83 millions d'euros TTC.
Système constructif et matériaux : béton armé (noyau central), dalles en planches sur chant (plancher et toiture), ossature en sapin isolée en fibre de bois (murs extérieurs).
Mesures environnementales : emploi de bois locaux non traités, faible consommation d'énergie, récupération des eaux de pluie pour l'arrosage des espaces publics, chantier vert, 85 m² de modules photovoltaïques.
Performances énergétiques : BBC (moins de 45 kWhep/m².an), prévision pour le chauffage 21 kWhep/m².an.



Une structure métallique portant une verrière et 85 mètres carrés de panneaux photovoltaïques protègent la terrasse de la crèche des intempéries.



Au sud, devant la façade vitrée, des carrelets en mélèze de l'Isère forment une résille qui gère le jour le rayonnement solaire et dessine la nuit un front de rue dynamique.



MONTRER *L'EXEMPLE*

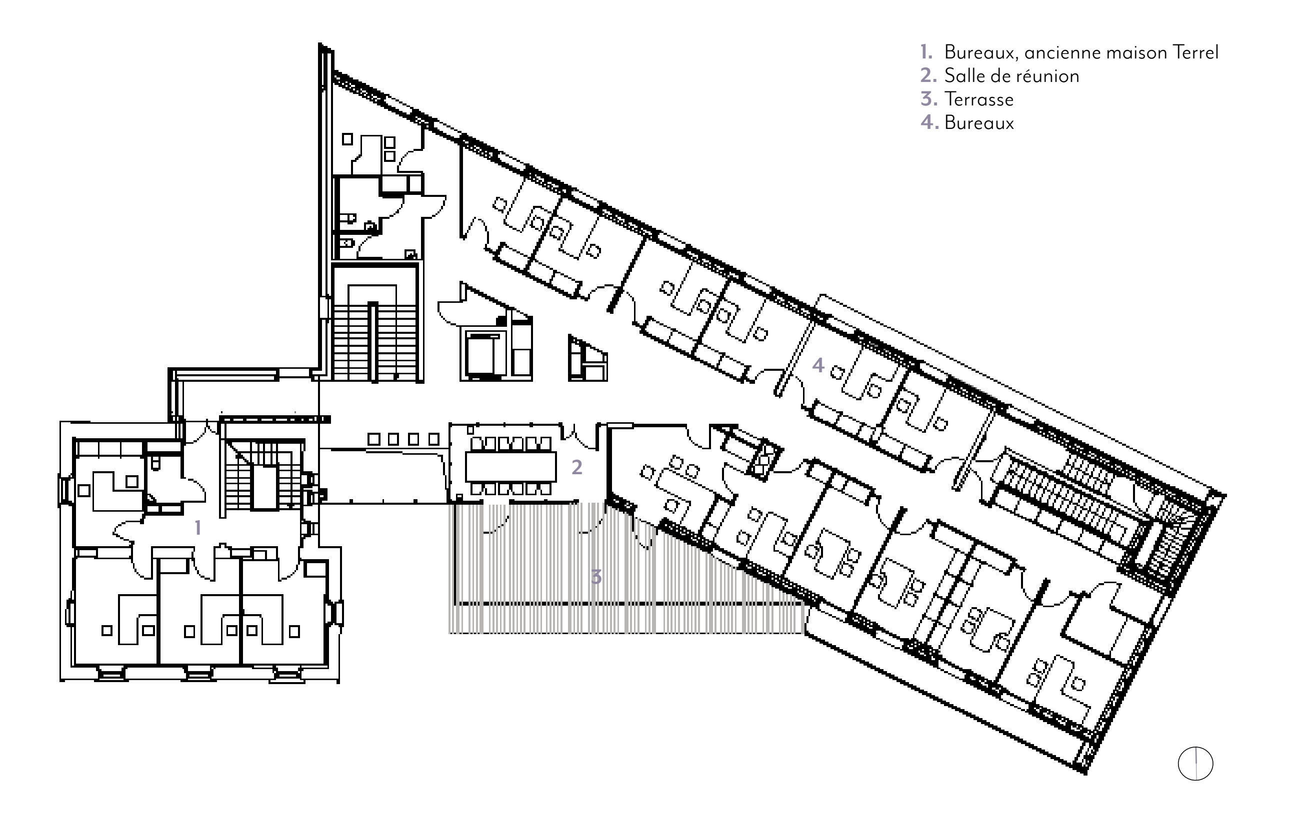
Bureaux de la communauté de communes du massif du Vercors

Villard-de-Lans pourrait passer pour une agglomération comme une autre, si elle n'était située dans le massif du Vercors. La montagne, les forêts, une qualité d'air réputée, sont autant de caractéristiques dont l'agence Composite a tiré parti pour les nouveaux bureaux de la communauté de communes.

Un exemple vaut mieux qu'un discours. Saluons donc les élus du Vercors qui se sont tournés vers le développement durable quand ils ont rénové et agrandi l'ancienne demeure du docteur Terrel et son cabinet pour y loger leurs bureaux. Le projet complète le tissu urbain et cherche ainsi à dynamiser le centre de Villard-de-Lans. L'implantation se distingue par un grand discernement. Les arbres en partie sud de la parcelle ont été conservés pour profiter d'un écran visuel par rapport à la rue. La concentration du bâtiment en limite nord du terrain présente un double avantage : laisser un maximum de place au soleil pour le jardin et la terrasse, avec une ombre se limitant au parking à l'arrière ; dégager la vue sur la maison Terrel, bâtisse typique du style anglo-normand à la mode dans les années 1920. Compacte et peu percée au nord, elle répond aux standards de la construction passive, mais laisse des espaces sans lumière naturelle au cœur de l'édifice. L'agence Composite architectes, établie à Grenoble, a su déceler et valoriser le potentiel de ce lieu.

Glissement contemporain

Le trait marquant du nouvel édifice est le décalage entre le rez-de-chaussée et l'étage, qui crée un curieux jeu d'empilement et facilite la maîtrise des deux directions du site. La partie arrière, implantée sur la limite nord, présente une façade d'entrée sur deux niveaux afin d'assurer la monumentalité



1. Bureaux, ancienne maison Terrel
2. Salle de réunion
3. Terrasse
4. Bureaux

Le projet complète le tissu urbain et cherche ainsi à dynamiser le centre de Villard-de-Lans.



Dialogue Dans la perspective la rue de l'Adret, la parcelle offre un point de vue sur l'extension contemporaine qui semble se plier pour aisser apparaître la maison Terrel, en même temps que les lignes dynamiques du bandeau bardé de bois la mettent en valeur.

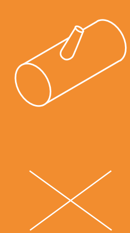
de mise pour un équipement public. Vers l'est, l'extension suit l'alignement de la demeure des Terrel au niveau de la rue, tandis que l'étage est décalé d'environ 25° vers le jardin. Les panneaux photovoltaïques disposés sur le pan sud du toit profitent ainsi de l'orientation optimale et les 200 mètres carrés de capteurs solaires permettent d'atteindre une balance énergétique positive. Le pli de la couverture est souligné par un épais bandeau qui appuie – peut-être un peu trop – l'expression contemporaine souhaitée par les maîtres d'œuvre. C'est aussi un geste aimable envers l'« aînée », l'ancienne maison Terrel visible depuis les bureaux et la rue. La contrepartie de ce glissement est la sous-face qu'elle génère et qu'il a fallu isoler, mais aussi les inévitables ponts thermiques au niveau des poteaux : la situation en zone sismique interdisait l'emploi de rupteurs.

Bois local

Le bois est utilisé en structure mais également en bardage, ce qui est inhabituel dans cette ville aux façades blanches. Le choix de cette ressource abondante en Vercors participe de la réactivation de filières locales, comme en attestent les certifications Bois des Alpes du lamellé-collé en épicéa et Bois de Rhône-Alpes du bardage en douglas. Le deuxième prix du palmarès de la construction bois 2013 dans la catégorie bâtiments tertiaires a récompensé la maîtrise d'ouvrage et les architectes du projet, mais aussi les scieurs, laméllistes, charpentiers et menuisiers qui, par leur savoir-faire, ont œuvré à cette réalisation qu'ils peuvent maintenant apprécier près de chez eux. ◆

louis vitalis
photos : erick saillet et composite


510
510



LE BOIS

Le bois est leader des matériaux biosourcés : 2 197 entreprises, 30 660 salariés et un chiffre d'affaires de 2,16 milliards d'euros en 2012 pour charpente, menuiserie et maisons individuelles[1]. La ressource est là : 16,3 millions d'hectares, soit 30 % de la surface de l'Hexagone. La forêt française est la troisième d'Europe par la superficie, mais la première pour la diversité : environ 100 espèces, dont un tiers de résineux (épicéa, douglas, pin maritime, mélèze, sapin) et deux tiers de feuillus (chêne, hêtre, châtaignier, peuplier, robinier, etc.). La capacité de production est cependant freinée par le morcellement : 3,5 millions de propriétaires privés se partagent 75 % de la surface boisée et les deux tiers des parcelles ont moins d'un hectare.

Même si les premières maisons en bois contemporaines datent des années 1970, le secteur a longtemps stagné avant de s'envoler de 5 à 12 % en cinq ans. Bien implanté dans le Grand Est, en Bretagne et Pays de la Loire, le matériau touche maintenant tous les types de programme. Les parts de marché sont loin d'être négligeables : 5 % pour le logement collectif, 10 % pour les bureaux et bâtiments publics, 13 % pour les bâtiments industriels et artisanaux et 18 % pour les extensions-surélévations, en forte progression. Déclaré « filière industrielle d'avenir » fin 2013, le secteur du bois commence à se structurer selon une stratégie concertée entre l'amont (forestiers, scieurs) et l'aval (charpentiers, menuisiers). Le choix d'essences locales en circuits courts et la valorisation des feuillus, longtemps négligés, sont deux des tendances qui émergent du Prix national de la construction bois[2], lancé en 2012. Aujourd'hui, l'architecture de bois à la française est internationalement reconnue pour sa créativité. **dgm**

1. Enquête nationale de la construction bois 2012 (www.codifab.fr).
2. www.prixnational-boisconstruction.org

WOOD

Wood is the leader in natural, renewable materials. In 2012, the sector in France boasted 2,197 companies, 30,660 employees and a turnover of 2.16 billion euros for framework, carpentry and timber houses.[1] We have the resources: 16.3 million hectares, i.e. 30% of the surface area of the country. France has the third largest surface area of forestation in Europe, but the first in terms of biodiversity: around 100 species, of which a third are softwood (spruce, Douglas fir, maritime pine, larch, pine) and two-thirds hardwood (oak, beech, chestnut, poplar, black locust, etc.). But production capacity is impeded by division of land: 3.5 million private owners share 75% of the forested area, of which two-thirds are plots of less than a hectare.

Even if the first modern timber houses were built back in the 1970s, the sector stagnated for years before finally taking off, with its market share growing from 5 to 12% over the last five years. Well established in the east of the country, in Brittany and the Loire Valley, wood is now used in all types of projects. Market shares are far from negligible: 5% of collective housing, 10% of offices and public buildings, 13% small-and large-scale industrial buildings, and 18% of extensions, this latter in rapid expansion. Declared 'industrial sector of the future' at the end of 2013, the wood sector is structuring itself according to a strategy devised between its processors (foresters, sawmills) and end-users (timber-framers, joiners). The choice of locally available varieties and the promotion of long-neglected hardwood, are two of the trends that emerged in the Prix national de la construction bois (National prize for construction in wood)[2] launched in 2012. Today, French timber architecture is internationally renowned for its creativity. ***dgm***

1. National enquiry into timber building 2012 (www.codifab.fr).
2. www.prixnational-boisconstruction.org



CLERMONT-FERRAND (PUY-DE-DÔME)



Transparence & politique

Hôtel de la Région Auvergne

Transparent & politic

Auvergne regional administrative building



Le nouvel Hôtel de la Région Auvergne de Bruno Mader, associé ici avec l'agence clermontoise Atelier 4, est à la fois le reflet d'enjeux politiques, sociaux et culturels et de l'engagement affirmé du maître d'ouvrage en faveur du développement durable et de l'emploi d'un écomatériau local abondant : le douglas.

dominique gauzin-müller
hervé abbadie

Avec discrétion mais détermination, l'architecte Bruno Mader avance sur le chemin éco-responsable exigeant qu'il s'est fixé. De son aire de service de la baie de Somme en 1998 à l'Hôtel de la Région Auvergne inauguré en juin 2014, il ancre chacun de ses projets dans son contexte à travers une forme singulière et l'emploi d'essences locales de son matériau fétiche : le bois.

Greffe urbaine

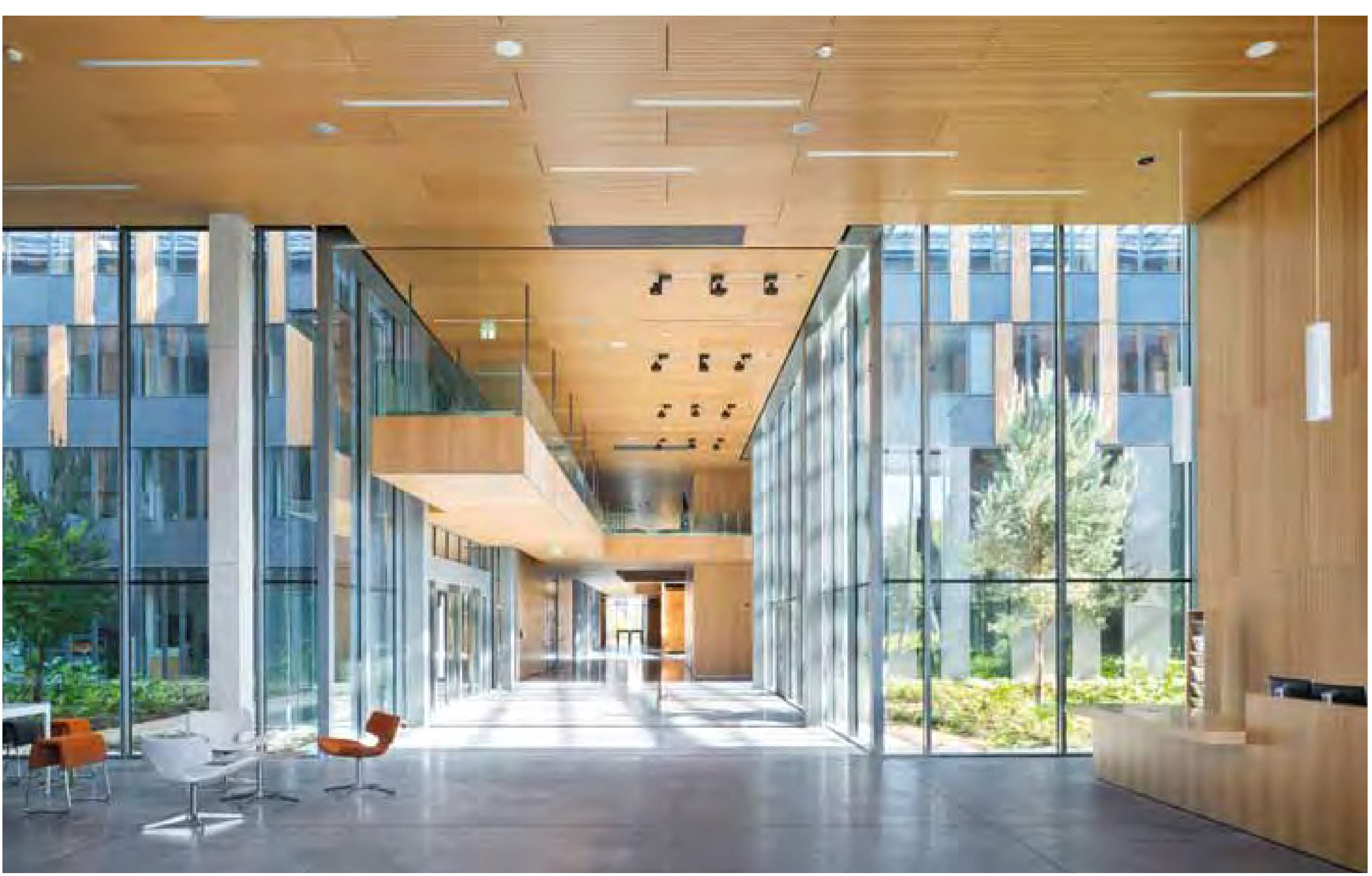
Avec ses 17 700 mètres carrés répartis sur cinq niveaux, l'Hôtel de Région offre une image contemporaine prégnante dans le paysage urbain de Clermont-Ferrand. Le projet proposé lors du concours, en 2006, traduisait les objectifs du maître d'ouvrage en choix architecturaux : sa transparence symbolise l'ouverture vers la cité et les citoyens, son organisation fonctionnelle facilite le dialogue entre les services, son esthétique est l'expression d'une modernité teintée de vernaculaire. Pour soutenir les savoir-faire et l'économie de la région, le douglas de la structure devait reposer sur de la pierre de Chambois… remplacée par du béton teinté pour raisons budgétaires. La forme polygonale limite l'impact dans le site, judicieusement choisi sur le passage du tramway, et crée du lien dans un environnement hétéroclite. Le front est assume son rôle de structuration du boulevard tandis que l'organisation des voiries et des stationnements permet à l'ouest un aménagement fortement arboré, dans le prolongement des jardins du quartier pavillonnaire. « Les façades délimitent un contour à la découpe souple, comme si le bâtiment se déformait pour s'adapter au tissu urbain, et leurs angles sont adoucis par la peau de verre pour une insertion en douceur », explique Bruno Mader. L'enveloppe-résille assure la continuité entre les zones variées du programme. Superpositions et transparences révèlent tour à tour les espaces publics, les bureaux et les atriums vitrés, qui cadrent des vues sur le paysage des monts d'Auvergne.

Ouverture et transparence

« En dehors du bois, il y a un autre matériau très important dans la conception du bâtiment, c'est la lumière naturelle. Leur association donne cette impression de légèreté que je recherchais », souligne l'architecte. À l'opposé de certains lieux de pouvoir, majestueux et intimidants, cet Hôtel de Région se veut donc ouvert et accueillant, dans un mouvement fluide entre extérieur et intérieur : le parcours qui conduit du parvis au cœur du bâtiment est scandé par des « jardins forestiers ». Le choix des matériaux répond à la distinction faite entre les deux composantes majeures du programme. Sur deux niveaux en béton architectonique, le socle regroupe hall d'entrée, salle d'assemblée et autres lieux accessibles aux visiteurs. La structure en bois des trois étages supérieurs, qui hébergent les services de la Région, s'affiche clairement derrière la peau en verre. Le lamellé-collé des poteaux et poutres de la structure porteuse est en douglas… du Massif central, bien sûr ! Les murs sont à ossature bois, les planchers en panneaux contrecollés ont été livrés sur site en éléments de 2,80 mètres de large par 16 de long.

Ventilation naturelle

L'implantation en peigne favorise l'orientation nord-sud, la plus simple à gérer sur le plan du confort d'hiver et d'été. La stratégie énergétique s'appuie sur des mesures constructives, dont une double peau transparente ventilée. Fermées en hiver pour que la façade capte le soleil et conserve la chaleur, les ventelles en verre sont ouvertes pour éviter les surchauffes en été ainsi qu'en demi-saison, si la température dépasse 26 °C. La protection solaire est assurée par des stores motorisés : à l'extérieur sur les trois faces ensoleillées de l'immeuble ; à l'intérieur pour la façade sud des atriums, les cellules photovoltaïques des verrières et la végétation portant un premier ombrage. Les patios profitent d'une ambiance tempérée : en hiver, ils permettent de gagner quelques degrés ; en été, l'évapotranspiration complète le rafraîchissement apporté par l'ouverture des ventelles de la façade et de la partie haute de la toiture vitrée. La programmation centralisée varie selon les données climatiques (vent, pluie, ensoleillement, hygrométrie, température), mais une commande directe prioritaire est prévue dans les bureaux. Pour que les performances attendues soient au rendez-vous, le bureau d'études Adret explique de manière très claire le fonctionnement du bâtiment dans un *Guide de l'utilisateur*. Le microclimat des atriums est favorable à la biodiversité et une verdure luxuriante protégera bientôt usagers et visiteurs des nuisances climatiques et sonores du dehors. En suscitant une intériorisation tout en offrant des liens visuels entre les services, ces jardins clos et couverts participent à la création d'un sentiment d'appartenance favorable à la mise en commun des compétences et au plaisir du « travailler ensemble ». ◆



Imbrication
L'interpénétration du bâti et du végétal, associée à la hauteur et à la transparence des espaces intérieurs, éveille une impression d'ouverture et de luminosité.

Intertwining
Combining construction and vegetation, along with the height and transparency of the internal spaces, gives an impression of openness and luminosity.



Au cœur du bâti
Lieu emblématique de l'Hôtel de Région, la salle d'assemblée est également revêtue de bois.

At the heart of the building
Emblematic space in the Hôtel de Région, the assembly hall is also lined in wood.



Ordre et beauté
La vie des usagers de l'Hôtel de Région s'articule autour de trois atriums plantés, arbres et lumière naturelle conférant calme et sérénité aux bureaux.

Order and beauty
Life at the Hôtel de Région revolves around three planted atria, where trees and natural light give an aura of calm to the offices.

The new Auvergne regional council building, the Hôtel de Région, designed by Bruno Mader in association with local architects Atelier 4, is both a reflection of political, social and cultural issues, and a demonstration of the client's engagement with sustainable development and in the use of locally available ecomaterials, in this case Douglas fir.

 dominique gauzin-müller
 hervé abbadie



With discretion and determination, architect Bruno Mader continues along the demanding route of eco-responsability that he has undertaken. From his 1998 motorway service station in the Baie de Somme, to the Hôtel de la Région Auvergne inaugurated in June 2014, he anchors each of his projects firmly within its context through the use of unique form and of local varieties of his pet material –wood.

An urban graft

With 17,000m² over five levels, the Hôtel de Région has a significant contemporary presence within the urban landscape of Clermont-Ferrand. The project proposed in the 2006 competition transcribed the client's objectives into architectural decisions: its transparency represents openness towards the city and its citizens, its functional organisation facilitates communication between the different departments, its aesthetic is the expression of modernity steeped in vernacular. In a move to support local expertise and the local economy, the Douglas fir structure was originally designed to sit on local Chambois stone, but for budgetary reasons this ended up being replaced by tinted concrete.

The irregular form of the plan limits visual impact on the site, which was judiciously chosen on the tram route, and creates a link with the already heterogeneous surroundings. The east facade assumes its role in structuring the boulevard, whereas the organisation of access and parking on the west side has allowed for a tree-filled area –an extension of the private gardens of this residential neighbourhood. "The facades mark out an apparently flexible outline, as if the building distorts itself to adapt to the urban fabric. Their hard angles are softened by the glazed skin, to gently blend in," explains Bruno Mader. The latticework envelope ensures continuity between the various different zones. Superposition and transparency reveal, one after the other, public spaces, offices and glazed atria, framing views of the Auvergne's peaks.

Openness and transparency

"Apart from wood, the other material vital to the design of this building is daylight. The association of the two gives this impression of lightness that I was looking for," underlines the architect. Unlike some other offices of power, majestic and intimidating, this Hôtel de Région aims to be open and welcoming, with an ease of movement between the exterior and the interior: the route that takes you from the front piazza in to the heart of the building is punctuated by "woodland gardens". The choice of materials came from the distinction made between the two major components of the programme: over two levels of architechtonic concrete, the base of the building incorporates entrance hall, assembly hall and other areas open to the public. The timber structure of the three upper floors, which house the regional administration services, is clearly visible behind the glazed skin. The glulam posts and beams of the main structure are in Douglas fir... from the Massif Central, of course! The walls are timber-framed, and the plywood flooring was delivered in sections 2.8m wide by 16m long.

Natural ventilation

The staggered plan favours a north–south orientation, the easiest to manage in terms of winter and summer comfort. The energy strategy is based on construction systems, one of which is the transparent, ventilated double-skin facade. Closed in winter so that the facade catches the sun and keeps the heat, the glass louvers are opened in the warmer months –once the external temperature rises above 26°C– to avoid over-heating. Solar protection is provided by motorised blinds on the exterior of the three sunny facades of the building; for the south facade of the atria, internal shade is provided by planting and by photovoltaic panels in the glazed roof. The atria benefit from a protected atmosphere: in the winter they gain a few degrees; in the summer, evapotranspiration complements the cooling affects of opening the louvers and the upper section of the glazed roof. A centralised programming system reacts according to climatic variation (wind, rain, sun, humidity, temperature), but a direct over-ride is provided for the offices. To ensure that the targeted energy performance is met, consultancy Adret has written up a user guide to clearly explain how the building works.

The microclimate of the atria is favourable to biodiversity, and luxuriant greenery will soon protect users and visitors from external climatic and acoustic discomfort. By providing this protected environment with visual links between the different departments, these enclosed gardens play an important role in creating a feeling of belonging, propitious to efficient and happy team-work. ◆



Double peau
Un jeu graphique s'établit entre les poteaux en béton et en bois, les ventelles de l'enveloppe et les rythmes verticaux des murs au second plan.

Double skin
A graphic language appears between the concrete and timber posts, the louvers in the external facade and the vertical rhythm of the internal walls.

COUPE SUR FAÇADE

1 poteau béton préfabriqué
2 châssis vitré bois/alu
3 cassette alu tôle pleine
4 dalle béton
5 poteau bois lamellé collé, douglas
6 poutre bois lamellé collé, douglas
7 mur ossature bois
8 bardage tôle ondulée
9 meuble bas filant
10 châssis ouvrant en bois douglas
11 châssis vitré fixe entre bureaux
12 ventelles en verre extra clair
13 passerelle technique
14 toiture végétalisée
15 plancher bois massif 5 plis croisés
16 chape sèche (granulats acoustiques nid d'abeille, laine de roche et plaques fibres-gypse)
17 plafond rayonnant (chauffant/rafraîchissant)
18 plafond métallique perforé
19 parquet collé sur chant
20 pierre de Chambois

FACADE SECTION

1 *prefabricated concrete post*
2 *glazed timber/aluminium window-frame*
3 *solid aluminium cladding panel*
4 *concrete slab*
5 *glulam post, Douglas fir*
6 *glulam beam, Douglas fir*
7 *timber-framed wall*
8 *corrugated metal cladding*
9 *low-running shelving unit*
10 *opening window-frame, Douglas fir*
11 *fixed, glazed window-frame between offices*
12 *louvers in extra-white glass*
13 *maintenance walkway*
14 *planted roof*
15 *solid timber floor, built up of 5 layers*
16 *dry screed (acoustic honeycomb aggregate, rockwool and fibrous gypsum panels)*
17 *radiating ceiling (heating/cooling)*
18 *perforated metal ceiling*
19 *end-grain timber flooring*
20 *Chambois stone*



© D.R.



© D.R.



© D.R.

Résille
Les poteaux du socle en béton sont prolongés vers les étages par une ossature plus fine en lamellé-collé de douglas du Massif central.

Latticework structure
The concrete columns at the base of the building are continued through the upper floors by a finer, glulam structure in Douglas fir from the Massif Central.

FICHE TECHNIQUE

Lieu : boulevard Léon Jouhaux, Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
Programme : accueil, salle d'assemblée, bureaux, niveau de stationnement en sous-sol.
Maîtrise d'ouvrage : Conseil régional d'Auvergne ; La Soderec, conducteur d'opération.
Architectes : Bruno Mader (mandataire) et Atelier 4 (associés), avec M. Guzy, C. Grispello, E. Ranalletti, A. Bertrand, J. Varela, A. Veyssier (collaborateurs études) et Ph. Folliasson (direction des travaux).
Bureaux d'études : Louis Choulet (fluide), Sylva Conseil (structure bois), Sibat (structure béton), Adret (management HQE), Mazet & associés (économiste), HYL (paysagiste), AYDA (acoustique).
Entreprises : GFC construction (entreprise générale), Construction Millet Bois (structure bois).
Surface : 16 675 m² SHON.
Calendrier : concours 2006, mise en service 2014.
Coût des travaux : 45 millions d'euros HT.
Équipements techniques : panneaux rayonnants en plafond pour chauffage et rafraîchissement, puits canadien à eau pour rafraîchissement naturel de la salle d'assemblée, ventilation double flux avec échangeur rotatif, récupération de frigories sur l'air extrait, 1 500 m² de capteurs photovoltaïques, récupération des eaux de pluie pour arroser les patios et gestion du surplus par infiltration et rétention.

PROJECT OVERVIEW

Location: *Boulevard Léon Jouhaux, Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).*
Brief: *reception, assembly hall, offices, underground parking.*
Client: *Conseil régional d'Auvergne ; La Soderec, project supervision.*
Architects: *Bruno Mader (lead architect) with Atelier 4, with M. Guzy, C. Grispello, E. Ranalletti, A. Bertrand, J. Varela, A. Veyssier (design phase) and Ph. Folliasson (site management).*
Consultants: *Louis Choulet (MEP), Sylva Conseil (timber structure), Sibat (concrete structure), Adret (environmental performance), Mazet & associés (quantity surveyor), HYL (landscape architect), AYDA (acoustician).*
Contractors: *GFC construction (general contractor), Construction Millet Bois (timber structure).*
Area: *16,757 m² GIA.*
Programme: *competition 2006, opened 2014.*
Cost of works: *45M euros.*
Technical installations: *radiating ceiling panels for heating and cooling, water-based ground-coupled heat exchanger for the assembly hall, dual-flow ventilation with thermal rotary wheel, cool-air recuperation, 1500m² of photovoltaic captors, rainwater recuperation for watering terraces, with surplus water retained or evacuated by infiltration.*



BRUNO MADER

Architecte de bâtiments « contextualisés » en essences locales, président du jury du Prix national de la construction bois 2014.

An architect whose buildings are steeped in their local context, president of the jury for the French national prize for building in timber 2014.

***EK* : Vous construisez en bois depuis plus de 20 ans. Quelles évolutions avez-vous observées ?**

BM : La première concerne l'attitude des maîtres d'ouvrage. La plupart étaient autrefois réticents par crainte de problèmes de vieillissement, donc des coûts d'entretien, notamment pour les façades. De nombreux exemples ayant démontré les qualités écologiques et esthétiques du matériau, les projets en bois sont désormais accueillis très favorablement, voire plébiscités par les clients. Par ailleurs, il y a eu une grande évolution des compétences, des produits et des techniques, ainsi qu'un accroissement du nombre d'acteurs pour répondre à une demande en hausse : bureaux d'études et architectes, mais aussi *majors* du bâtiment, qui intègrent d'importants « départements bois ». Longtemps cantonnée aux gymnases, halles et chalets, l'architecture en bois a quitté la marginalité. Il reste à faire progresser les réglementations, qui sont encore défavorables, car mal adaptées au matériau.

Comment voyez-vous la situation de la filière bois française ?

Bien que le massif forestier français soit l'un des plus importants d'Europe, son exploitation par la filière bois n'est pas développée avec la même efficacité que dans les pays scandinaves et germaniques, d'où nous importons sciages, produits transformés et composants. Les avis techniques de nos voisins sont souvent en avance sur leurs équivalents français. L'innovation et la recherche ne semblent pas non plus des secteurs autant soutenus ici que chez eux. Quant à la chaîne de production, son bilan carbone était défavorable tant qu'elle était tributaire de parcours complexes, dus à l'éloignement entre exploitations, scieries, fabricants de lamellé-collé, unités de rétification et chantiers. Mais des filières locales se développent, notamment en Auvergne.

Vous étiez en mai dernier président du jury du Prix national de la construction bois 2014, quelles tendances se sont dégagées ?

De plus en plus d'architectes font un travail prospectif pour identifier les traditions, les ressources et les savoir-faire locaux. Ils intègrent ainsi à la conception de leurs bâtiments la volonté de s'appuyer sur les filières régionales et de les valoriser. J'ai moi-même pratiqué cette approche avec du pin maritime pour le musée de la Grande Lande[1] à Sabres, des ganivelles en châtaignier pour l'école Aimé Césaire[2] à Nantes en 2012, et du douglas du Massif central pour l'Hôtel de la Région Auvergne. ◆

1. Voir *EcologiK* n° 04.
2. Voir *EK* n° 37.

EK: You have been building in wood for over 20 years. What changes have you observed?

BM: The first is in the attitude of clients. In the past most of them were very reticent because they were worried about problems of aging, and therefore the cost of maintenance, particularly for the facades. Numerous examples have shown the ecologic and aesthetic qualities of the material, and projects in wood are now welcomed very favourably, even overwhelmingly supported by clients. Otherwise, there has been a marked evolution of skills, products and techniques, as well as an increase in the number of professionals available to meet this rise in demand: consultants and architects but also the major general contractors, who have large 'timber departments'. For years confined to gyms, halls and chalets, timber architecture is no longer marginal. Building regulations remain unfavourable because they are ill-suited to the material; we need to move them forwards.

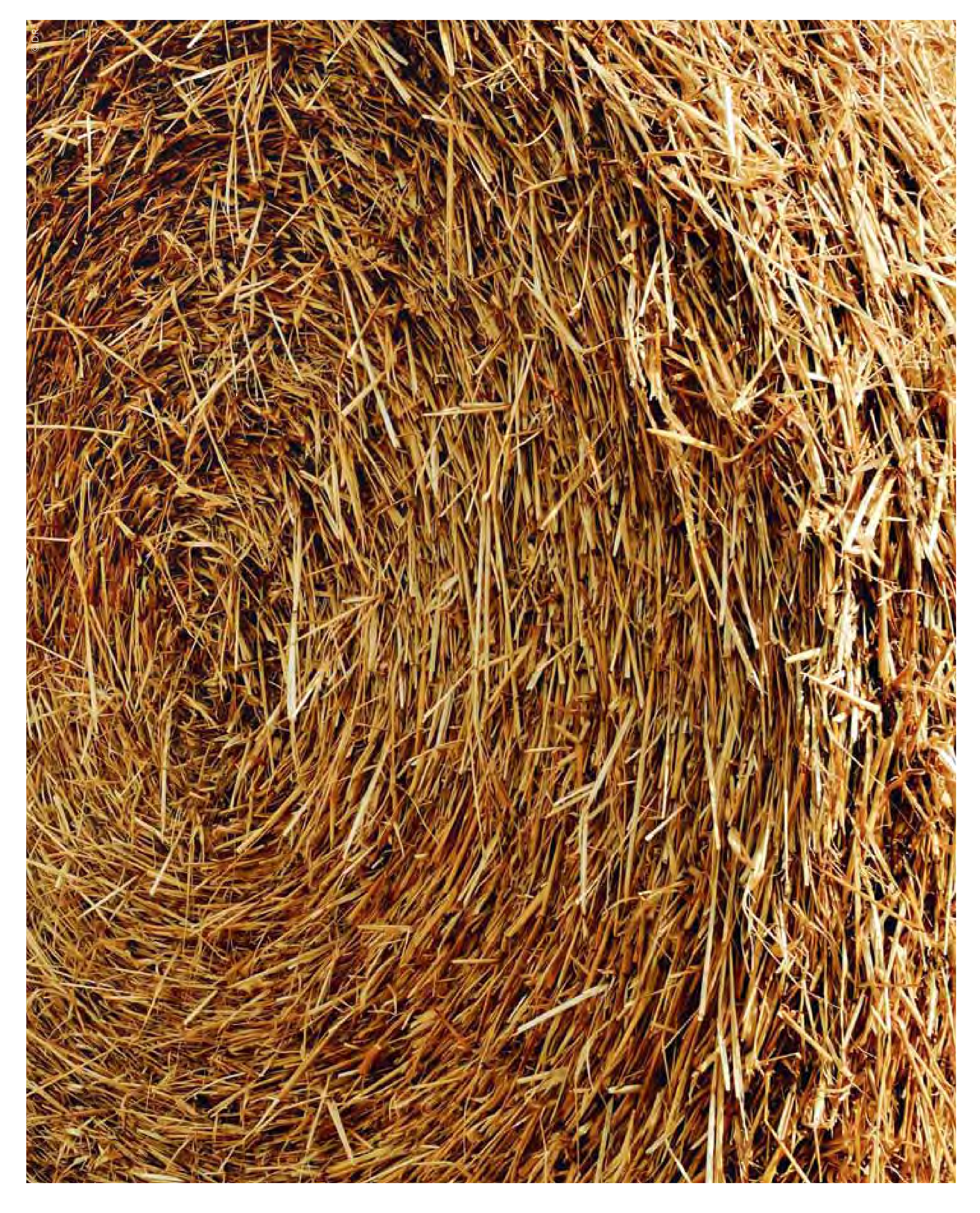
How do you view the situation for the French timber industry?

Despite the fact that French forests are amongst the most significant in Europe, their exploitation by the timber trade is not developed with the same efficiency as it is in Scandinavia or Germany, from where we import sawn wood, processed products and components. Our neighbours' technical certification is often ahead of the French equivalents. Neither does France seem to support innovation and research in the same way as they do. And our supply chains' carbon footprint was considerable because of the distance and increasingly complex route between plantations, sawmills, glulam manufacturers, thermo treatment plants and the building site. But local networks are developing, notably in the Auvergne.

In May, you were president of the jury for the Prix national de la construction bois 2014 (National prize for construction in wood) –what trends emerged?

More and more architects carry out prospective studies to identify local traditions, resources and skills. Their desire to use and promote these regional networks is then incorporated as an integral part of the design of their buildings. I myself took this approach when using maritime pine for the Musée de la Grande Lande[1] in Sabres, chestnut paling for the Aimé Césaire school[2] in Nantes in 2012, and Douglas fir for the Auvergne regional council building (Hôtel de la Région). ◆

1. See EcologiK *n° 04.*
2. See EK *n° 37.*



©DR



LA PAILLE

Les cultures produisant de la paille couvrent en France environ 7,6 millions d'hectares (30 millions de tonnes par an) et cette partie longue et sèche de la tige représente une ressource de proximité annuelle intéressante pour la construction. Blé, seigle et épeautre sont les céréales plus couramment utilisées, avec des ballots de 80 à 120 centimètres de long, dont la densité varie entre 80 à 120 kg/m³, mais la région PACA s'intéresse aussi à la valorisation des tiges de riz et de lavande. Les murs porteurs en bottes sont adaptés à l'autoconstruction de maisons économiques. L'emploi de la paille comme isolant entre les montants d'une ossature en bois et une technique de remplissage de caissons préfabriqués en résineux, voire en feuillus, a permis l'édification de bâtiments publics[1]. La France compte aujourd'hui environ 2 250 bâtiments en paille[2], dont plusieurs ayant fait l'objet d'un chantier-école ou d'une construction participative[3]. Parmi les plus emblématiques, une résidence de huit étages à ossature bois et isolation en paille, édifiée en 2013 à Saint-Dié-des-Vosges et labélisée Passivhaus avec le budget du logement social !
La filière se structure : règles professionnelles, essais au feu par le CSTB, formations ProPaille donnant droit à la garantie décennale, etc. Les acteurs sont fédérés dans le Réseau français de la construction paille[4] et son Centre national de la construction en paille ainsi que dans des associations régionales : Approche Paille, Oïkos, Le Gabion, etc. Ceux qui veulent se lancer trouveront dans l'ouvrage de Luc Floissac[5] principes fondamentaux, techniques de mises en œuvre et analyse de réalisations. **dgm**

1. Gymnase de Crest (*EK* n° 29), périscolaire de Tendon (*EK* n° 29), école à Issy-les-Moulineaux (*EK* n° 38).
2. D'après l'association Constructions & Bioressources.
3. La Damassine (*EcologiK* n° 19).
4. www.compaillons.eu
5. *La Construction en paille*, Édition Terre vivante, 2012.

STRAW

Agricultural land used for growing straw in France covers around 7.6 million hectares (30 million tonnes/year), and this long, dry section of stalk represents a valuable annual local source of material for the construction industry. Wheat, rye and spelt are the cereal crops most used currently, with bundles of 80 to 120cm long, and a density that varies from 80 to 120kg/m³, but the Provence-Alpes-Côte d'Azur region (PACA) is also interested in using the stalks of rice and lavender. Load-bearing straw-bale walls are most often used for low-cost, self-build housing. However, as insulation, the use of straw between the uprights of a timber frame via a technique of filling ready-made soft or hardwood timber boxes has permitted the construction of public buildings[1]. Today, there are around 2,250 buildings in France that use straw in their construction[2], of which a significant number have been the subject of a educational construction site or a participative build[3]. Amongst the most emblematic, an eight-storey timber-framed, straw-insulated Passivhaus apartment building, built in 2013 in Saint-Dié-des-Vosges, within a standard social housing budget!
The sector is becoming more structured: professional regulations, fire-testing (by the Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), ProPaille professional training which provides eligibility for France's standard 10-year building works insurance, etc. Participants are federated in the French Network for straw construction (Réseau français de la construction paille[4]) and the National Centre for straw construction (Centre national de la construction en paille), as well as in regional associations such as Approche Paille, Oïkos, Le Gabion, etc. Those interested in getting started will find the fundamental principles, techniques of implementation and analysis of finished projects discussed in Luc Floissac's book[5]. ***dgm***

1. Gymnasium, Crest (EK n° 29), children's activity centre, Tendon (EK n° 29), school, Issy-les-Moulineaux (EK n° 38).
2. Source: Constructions & Bioressources.
3. La Damassine (EcologiK n° 19).
4. www.compaillons.eu
5. La construction en paille, *Édition Terre vivante, 2012.*



MAZAN (VAUCLUSE)





De paille et de bois

Salle polyvalente

In straw and wood

Multi-purpose hall



La Boiserie est l'un des premiers équipements culturels et associatifs de France construits avec des matériaux locaux biosourcés dont les propriétés constructives étaient jusqu'alors inexploitées.

delphine bailly
hervé abbadie

Nichée au cœur d'un paysage spectaculaire, la salle polyvalente La Boiserie se déploie sur un terrain d'un hectare que surplombe le plus haut sommet de Provence. Là, à quelques encablures du centre-ville de Mazan, les tonalités fauves de la terre explosent dans la lumière de fin d'après-midi et se mêlent aux reflets violacés des ceps de vigne.

Un site d'exception

Voilà plus de 50 ans que, faute d'un lieu approprié, les Mazanais se contentaient du gymnase local pour leurs réunions municipales et associatives. En 2009, grâce à la solide AMO[1] de la communauté d'agglomération Ventoux-Comtat Venaissin, la ville lance enfin un concours pour un équipement public multi-usage : une salle polyvalente et espace de spectacle convenant à des événements privés et publics. Principaux enjeux : concilier ces différentes affectations et créer un lieu de rassemblement posant un signal fort et assumé dans un paysage hors du commun. Parmi les quatre projets remis lors du concours, celui de l'agence De-So Architectes, en association avec le bureau d'études Gaujard Technologie Scop, s'impose par la pertinence de sa réponse au programme et l'élégance de sa composition dans ce cadre naturel. « Dans un premier temps, nous avons proposé un bâtiment en bois, bien que ce système constructif ne soit pas encore très courant en Provence, détaille Olivier Gaujard. Au même moment, la réglementation sur la paille était en cours de finalisation[2] et il est apparu intéressant de l'utiliser pour isoler les murs avec un enduit plâtre extérieur. La commune de Mazan abrite en effet la plus grande carrière de gypse[3] à ciel ouvert d'Europe. Séduite par l'idée, la maîtrise d'ouvrage nous a fait confiance. » Avec une épaisseur de 37 centimètres, la paille de blé compressée, conditionnée dans des caissons, forme une enveloppe continue autour de la salle de spectacle. Le bois et la paille agissent ainsi comme régulateurs hygrothermiques au sein d'un complexe perspirant à la fois novateur et inspiré de techniques ancestrales. La faible inertie de l'ensemble garantit été comme hiver une atmosphère agréable lors des manifestations.

Partis pris et convictions

Pour François Defrain et Olivier Souquet de l'agence De-So, « le projet doit être le révélateur d'un phénomène physique propre au site. À côté des vignes et de la terre, les micropoussières apportées par le mistral s'accumulant, nous voulions que cette architecture de bois et plâtre prenne avec le temps et les saisons une couleur spécifique, qui se fonde avec le sol de Mazan ». Le souci d'intégration dans le site conduit les architectes à travailler avec des ressources locales. « Le bois du mont Ventoux, bien qu'il présente de bonnes qualités structurelles, est essentiellement destiné à la papeterie de Tarascon, mais l'occasion était trop belle, analyse Olivier Gaujard. Nous avons proposé d'utiliser le cèdre de l'Atlas, caractéristique de cet écosystème, mais jusqu'ici inexploité pour la construction, amendant la conception du projet afin de rentabiliser au mieux chaque arbre abattu. » Contact est pris avec l'Office national des forêts qui réserve pour cette opération trois parcelles où ont été choisis, outre le cèdre du bardage et de l'aménagement du hall, le pin noir de la structure et le pin à crochet du revêtement de la salle de spectacle.

Au final, tous les acteurs de cette démarche peu courante se sont mobilisés : élus, techniciens territoriaux, maîtrise d'œuvre, bureaux d'études, entreprises et professionnels de la forêt. « Ce travail a été l'occasion d'une coopération intense au cours de laquelle nous avons mis en œuvre le meilleur de nos savoir-faire respectifs pour atteindre notre objectif commun, confirme Olivier Gaujard. Une bonne illustration de ce que l'on arrive à faire avec une volonté partagée et une confiance mutuelle ! » Une chose est sûre, ce projet va permettre d'observer le comportement dans la durée de solutions techniques innovantes et questionner nos réflexes constructifs pour d'autres types d'ouvrages. ◆

1. Assistance à maîtrise d'ouvrage.
2. Voir l'interview d'Olivier Gaujard.
3. Le plâtre est issu du gypse.

Paysages
Des pans de bois de 12 mètres de haut enveloppent le volume cubique de la salle, jouant un rôle de transition entre la « boîte » et le paysage. Leur inclinaison fait écho aux pentes du mont Ventoux, tandis que l'horizontalité de leurs lames prolonge les stries des parcelles viticoles.

Landscapes
Sections of wood 12m-high envelope the cubic volume of the hall, softening the transition between the 'box' and the landscape. Their sloped angle references the slopes of Mont Ventoux, while the strong horizontals of the wooden slats echo the stripes of the surrounding vineyards.

Matière et lumière
Cette double peau est composée d'un assemblage de lames de cèdre gris argenté parallèles et biseautées, espacées aléatoirement de 5 à 15 centimètres. Elle fait apparaître en arrière-plan la façade ocre du bâtiment dans un jeu de vides et de pleins, d'ombres et de lumières.

Light and matter
The double skin is made of bevelled, silvered cedar planks, set parallel and randomly spaced at between 5 and 15cm apart. Through this screen the ochre facade of the building can be glimpsed in a play of solid and void, shadow and light.



La Boiserie is one of the first cultural and community centres in France to be built with locally sourced, biobased materials, whose potential for construction had previously been untapped.



delphine bailly
hervé abbadie

Nestling in the heart of a spectacular landscape, La Boiserie, a multi-purpose cultural and community centre, covers a one-hectare site with views of Provence's highest summit, Mont Ventoux. Here, just a stone's throw from the centre of Mazan, the tawny tones of the soil glow in the end of afternoon light, mingling with the purple reflections of the vines.

An exceptional site

For over 50 years the people of Mazan, for want of anything better, had been using a local gymnasium for all their municipal and local organisations' meetings. In 2009, thanks to the support of an AMO[1] from the Ventoux-Comtat-Venaisin local authorities, the town finally launched a competition for the design of a mixed-use public space: a multi-purpose hall and a performance space suitable for public and private events. The project's key challenge was to find a way to bring together the site's various functions and create a meeting place that made a strong statement in this exceptional landscape. Of the four projects submitted, the scheme by De-So Architectes with engineering consultants Gaujard Technologie Scop, was selected for its pertinent response to the project brief and the elegance of its design in relation to its natural surroundings.

"First of all, we proposed building in wood, even though this is not very commonplace in Provence," explains Olivier Gaujard. "Around the same time, building regulations concerning straw-bale constructions were being finalised[2], and it seemed an attractive material to use to insulate the building, with an exterior plaster render. In addition, Europe's largest open-air gypsum quarry is in Mazan[3]. The client was persuaded and decided to go with this idea."

The compressed straw bales, 37cm thick, packed into wooden boxes, create a continuous envelope around the performance space. In this way, the wood and straw act as hygrothermal regulators for this vapour-permeable building, which is both innovative in its design and inspired by traditional building techniques. The building's good thermal inertia guarantees a comfortable interior temperature during summer and winter events.

A position taken

For François Defrain and Olivier Souquet of De-So, "... the project is also a way to reveal a site-specific phenomenon: the fine dust that accumulates on the surrounding earth and vines blown in by the mistral. We wanted this timber and plaster building to take on a specific colour over time and through the seasons, to blend in with Mazan's soil."

The importance of integrating the project into the site led the architects to work with local materials. "Mont Ventoux timber, despite its good structural quality, is mostly destined for the paper factory in Tarascon, but it was too good an opportunity to miss," explains Olivier Gaujard. "We proposed using Atlas cedar, characteristic of this local ecosystem but until now not used for construction, and amended the project design to make the most of every tree felled". Contact was made with the ONF (National Forestry Commission), who set aside three areas of forest for this project, where, as well as the cedar for the exterior cladding and the fit-out of the hall, black pine was chosen for the structure, and mountain pine for the performance space interior.

In the end, everyone involved in this unusual way of working got behind the project: local officials, architects, consultant engineers, forestry professionals. "This project was a period of intense collaboration, during which we all shared the best of our respective specialist knowledge to reach our common goal," confirms Olivier Gaujard. "It's a great illustration of what one can achieve with shared enthusiasm and mutual confidence!" One thing is certain, this project will make it possible to observe how well these innovative technical solutions last over time, allowing us to question our standard construction practices for other types of project. ◆

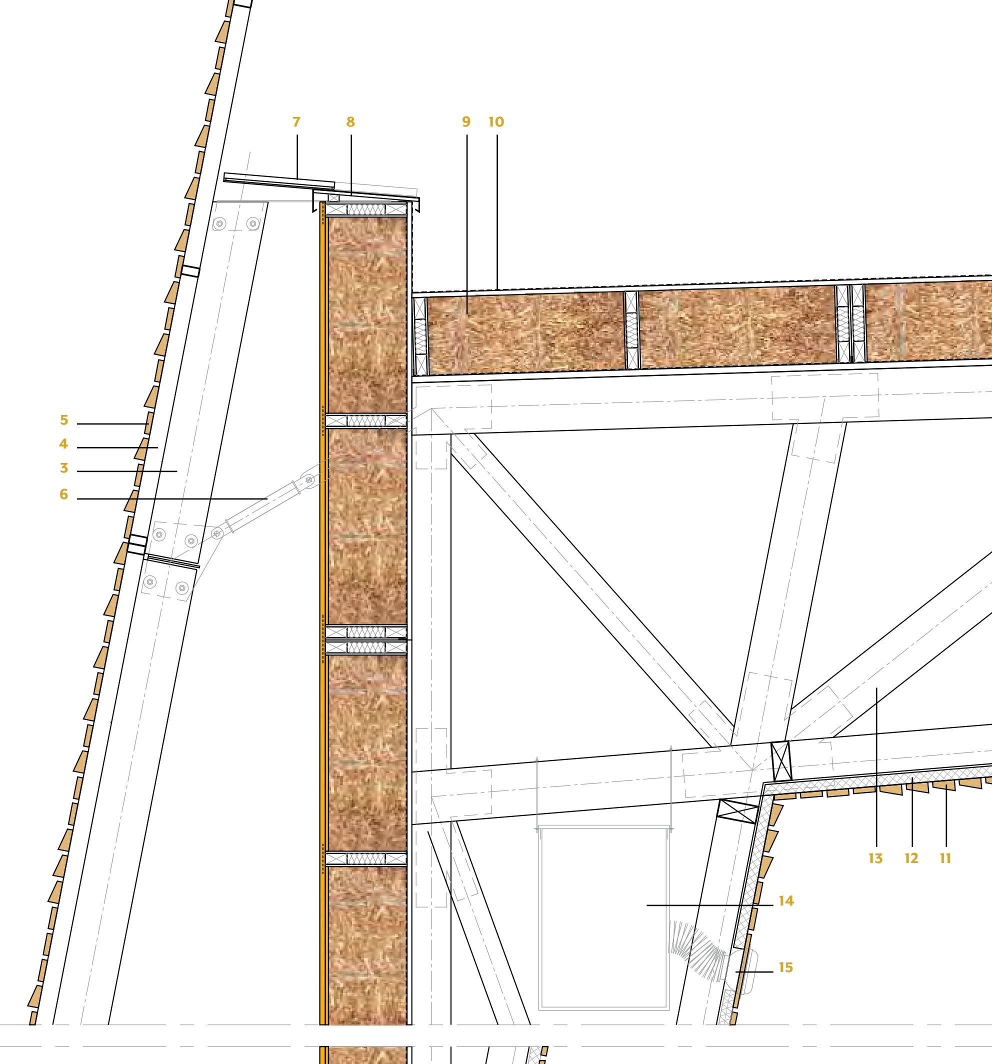
1. *(Assistance à Maîtrise d'Ouvrage) Project management on behalf of the client.*
2. *See interview with Olivier Gaujard.*
3. *Plaster comes from gypsum.*

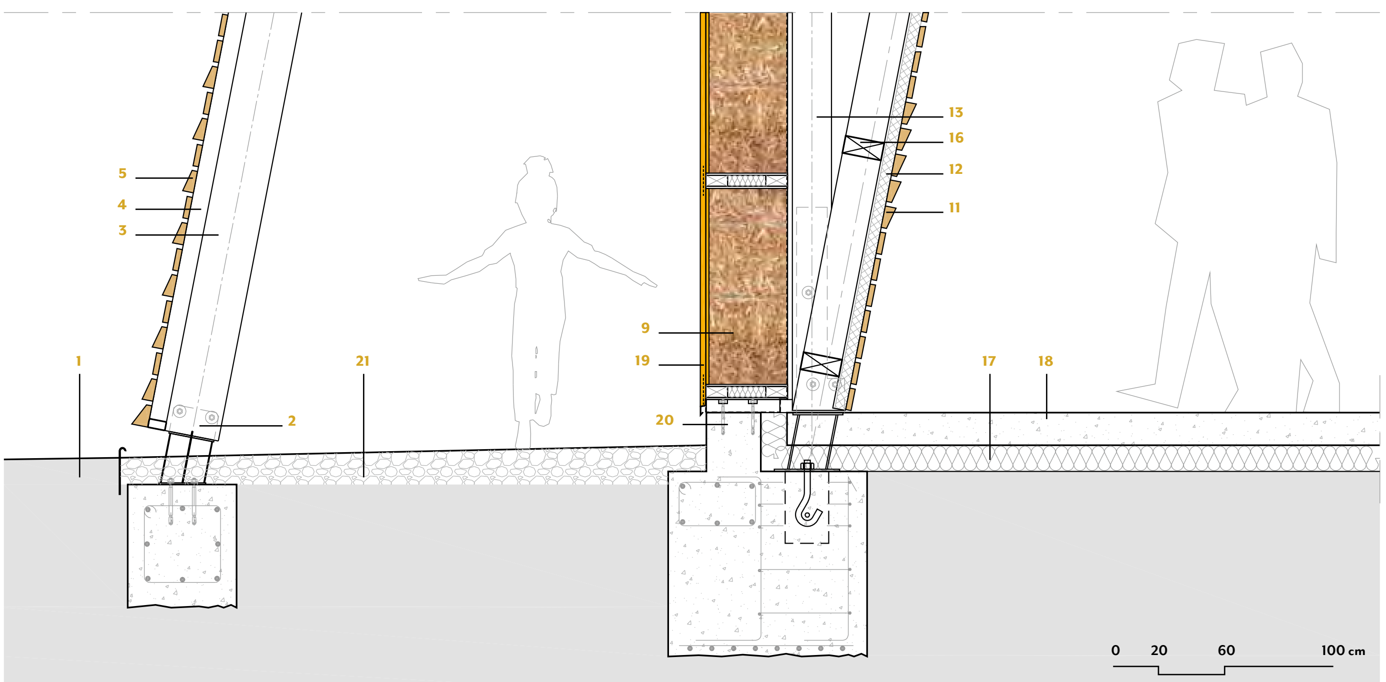
COUPE DÉTAIL SUR FAÇADE

1 terre végétale
2 pied métallique sur massif béton
3 ossature primaire en cèdre
4 ossature secondaire en tube galvanisé
5 vêture extérieure en lame de cèdre
6 tube métallique formant bracon
7 protection en panneau de verre
8 couvertine métallique
9 caisson bois avec isolation en botte de paille
10 étanchéité par membrane polyoléfine
11 vêture intérieure lame de pin
12 laine minérale sur feutre acoustique
13 structure principale en portique bois
14 gaine de ventilation suspendue
15 buse de soufflage
16 panne filante en bois
17 isolant extrudé en sous-face de dalle
18 dallage béton quartzé
19 enduit plâtre-chaux extérieur
20 longrine béton
21 sol en gravillon

FACADE SECTION (DETAIL)

1 *topsoil*
2 *metal foot on concrete foundation*
3 *primary structure in cedar*
4 *secondary structure in galvanised RHS*
5 *cedar slat cladding*
6 *CHS strut*
7 *protective glass panel*
8 *metal coping*
9 *straw-bale insulation within timber frame*
10 *polyolefin waterproofing membrane*
11 *interior slatted pine cladding*
12 *mineral wool on acoustic felt*
13 *main structure: timber portal frame*
14 *suspended ventilation duct*
15 *ventilation outlet*
16 *continuous purlin in timber*
17 *extruded insulation below slab*
18 *polished concrete floor*
19 *external lime-plaster render*
20 *concrete upstand*
21 *gravel*





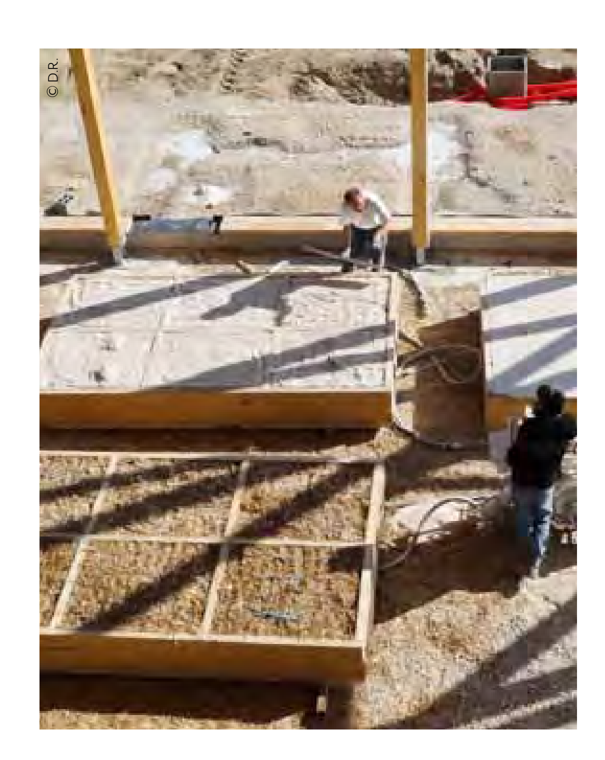




Ancrage local
Le bâtiment utilise trois essences de bois locales qui proviennent des massifs forestiers du mont Ventoux : pin noir, pin à crochet et cèdre. Les bois utilisés, choisis et récoltés avec l'ONF, ont été sciés, séchés et rabotés dans un rayon de 90 kilomètres, réduisant ainsi l'empreinte carbone du projet.

Local roots
The building uses three types of local wood from the forests on the slopes of Mont Ventoux: black pine, mountain pine and cedar. The wood was chosen and felled with the ONF (National Forestry Commission), and was then sawn, dried and planed, all within a radius of 90km, reducing the project's carbon footprint.




© D.R.


© D.R.

FICHE TECHNIQUE

Situation : 150 chemin de Modène, Mazan (Vaucluse).
Programme : équipement public d'une capacité de 1 100 personnes (salle polyvalente de 640 places assises, dont 415 sur gradins télescopiques pour une configuration spectacle ; salle multiactivité pour 30 personnes ; espace d'accueil et lieu d'exposition/foyer/bar/loges ; abords paysager ; parking de 108 places.
Maître d'ouvrage : Ville de Mazan.
Assistance à la maîtrise d'ouvrage : Communauté d'Agglomération Ventoux-Comtat Venaissin.
Architectes : De-So Architectes.
Bureaux d'études : Gaujard Technologie Scop (structure, enveloppe bois et matériaux biosourcés), Cabinet MTC (économie, fluides, fondation et structure béton), ALTIA (acoustique), Architecture et Technique (scénographie), Atelier 84 (OPC), Alpes Contrôles (bureau de contrôle).
Entreprises bois : Sud-Est Charpente (structure et enveloppe bois, isolation paille), SMAB (menuiseries extérieures), EGM P. Vincent (menuiseries intérieures).
Calendrier : concours juillet 2009, chantier juin 2011 à octobre 2012.
Surfaces : 1 148 m² surface utile, 1 157 m² SHON, 1 hectare abords végétalisés
Coût de l'opération : 3,7 millions d'euros HT.
Système constructif et matériaux : structure en pin noir, revêtement salle de spectacle en pin à crochet, revêtement salle d'accueil et bardage extérieur en cèdre issu de la filière locale (forêts du mont Ventoux) en partenariat avec l'ONF, isolation paroi extérieure de la grande salle en paille de blé compressée, enduit parois extérieures de la grande salle en plâtre coloré au pigment naturel de Roussillon, revêtement des cheminements extérieurs en béton teinté dans la masse.
Performance énergétique : 49 kWh/m².an.

PROJECT OVERVIEW

Location: *150 Chemin de Modène, Mazan (Vaucluse).*
Brief: *public building with capacity of 1,000 people (640-seat multi-function space, of which 415 tiered seats for a performance space; mixed-use hall for 30 people, lobby space and exhibition space/ foyer/ bar/ dressing rooms; landscaping; 108-space car park.*
Client: *Ville de Mazan.*
Project management on behalf of the client: *Ventoux-Comtat-Venaissin local authorities.*
Architects: *De-So Architectes.*
Consultants: *Gaujard Technologie Scop (timber structure and envelope, renewable materials), Cabinet MTC (quantity surveyor, MEP, foundations and concrete structure), ALTIA (acoustics), Architecture et Technique (audiovisual and technical consultants), Atelier 84 (construction scheduling and coordination), Alpes Contrôles (regulatory compliance consultants).*
Timber Contractors: *Sud-Est Charpente (timber structure and envelope, straw-bale insulation), SMAB (exterior joinery), EGM P. Vincent (interior joinery).*
Programme: *competition July 2009, construction June 2011 to October 2012.*
Area: *1 480 m² usable surface area, 1 575 m² GIA, 1 hectare planted landscaping.*
Total cost: *3.7M euros.*
Building system and materials: *structure in black pine, performance space interior clad in mountain pine, lobby space interior and exterior cladding in locally sourced Mont Ventoux cedar (in association with the National Forestry Office), insulation of main hall exterior wall in compressed wheat straw, exterior plaster render on main hall coloured with natural Roussillon pigment, exterior ground surfaces in tinted concrete.*
Energy performance: *49 kWh/m²/year.*



OLIVIER GAUJARD

Du bureau d'études Gaujard Technologie Scop basé à Avignon, il est un spécialiste des structures en bois et de l'enveloppe des bâtiments en matériaux biosourcés.

Interview with Olivier Gaujard, Gaujard Technologie Scop, Avignon, specialists in timber structures and building envelopes in biobased products.

EK : Quelles sont les perspectives actuelles de la construction en paille en France ?

OG : Le tableau est très prometteur ! L'autoconstruction a remis au goût du jour ce matériau végétal qui a une énergie grise très faible, stocke le CO_2, pousse rapidement et partout. Les quantités récoltées en France[1] sont colossales et seulement 10 % de la production pourraient suffire à isoler les 300 000 logements réalisés chaque année ! Le pays est en passe de devenir le premier d'Europe pour l'emploi de matériaux biosourcés dans le bâtiment, et un usage à plus grande échelle se confirme, grâce à l'évolution de la réglementation. En janvier 2012, l'entrée en vigueur de règles professionnelles élaborées par le Réseau français de la construction paille[2] a marqué un tournant capital, en décrivant les modalités de mise en œuvre de la paille comme isolant et support d'enduit. Auparavant, en juillet 2009, un essai feu grandeur nature, mené en partenariat avec le CSTB sur son site, a ouvert la voie à l'usage de la paille comme isolant dans certains établissements recevant du public[3].

Quelles grandes tendances se dégagent pour ce type de construction ?

Des projets se développent en France, à l'image de l'école Louise Michel d'Issy-les-Moulineaux[3] ou du groupe scolaire « zéro énergie » de Montreuil. Pour l'habitat, la prise de conscience est en cours. Saint-Dié-des-Vosges exécute une expérience pionnière : un HLM *passive house* de huit niveaux. En parallèle, la communauté urbaine de Strasbourg réalise 80 logements en ossature bois et isolation paille : des matériaux biosourcés pour des opérations de grande ampleur. Des étapes restent à franchir pour que ces dispositifs se banalisent, mais les conditions économiques et réglementaires ainsi que les exigences de sécurité sont réunies pour que le plus grand nombre bénéficie de ces constructions performantes. ◆

1. 45 millions de tonnes de paille de blé sont produites au niveau national. Seul 0,01 % de cette ressource est utilisé pour la construction.
2. Le 1er janvier 2012, l'Agence Qualité Construction, à travers sa Commission Prévention Produit (C2P), a validé l'intégralité des règles professionnelles de la construction en paille. Ces règles ont été écrites par une trentaine de professionnels du bâtiment faisant partie du Réseau français de la construction en paille (RFCP) et permettent de considérer la botte de paille comme isolant et support d'enduit de chaux ou de terre crue.
3. Voir *EK* n° 37.

EK: What is the current situation for building using straw in France?

OG: *It's very promising! Self-building has driven this plant material back into fashion, it has a low embodied energy, stores CO_2, and can be grown widely and quickly. The amount harvested in France[1] is huge, with just 10% of our production being sufficient to insulate the 300,000 homes built each year! The country is poised to become the European leader in the use of renewable, natural materials in construction, and a large-scale usage is strengthening thanks to changes in building regulations. In January 2012, the coming into effect of professional standards drawn up by the RFCP (Réseau français de la construction paille)[2] marked a turning point by setting out how straw can be used as insulation and as a support for render. Previously, in July 2009, a full-scale fire test undertaken in partnership with the CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), paved the way for the use of straw as insulation in some public buildings.*

What are the major trends for this type of construction?

Projects are being developed in France in the vein of the Louis Michel school in Issy-les-Moulineaux[3], or Montreuil's 'zero-energy' schools campus. In housing awareness is rising: in Saint-Dié-des-Vosges, a pioneering project for an eight-storey 'passive house' block of social housing is underway. At the same time, the City of Strasbourg is building 80 housing units with timber frames and straw insulation. These are examples of the use of renewable, natural building materials on a large scale. There is a way to go before these ideas become commonplace, but financial and regulatory conditions as well as safety requirements are coming together so that more and more people are able to benefit from these high-performance buildings.

__1.__ 45 million tonnes of wheat straw are produced nationally in France per year. Only 0.01% of this resource is used for construction.
__2.__ On 1 January 2012, the Quality construction agency's Product safety commission (C2P), validated all the professional regulations regarding construction using straw. These regulations were drafted by 30 construction professionals, members of the RFCP (French network for straw in construction), and recognized straw bales both as insulation and as a support for lime render or earth.
__3.__ See EK n° 37.